

Keysight Serie U8480 USB-Thermoelement- Leistungssensor

Anmerkung: Dieses Dokument enthält Verweise auf Agilent. Bitte beachten Sie, dass Agilents Elektronische Test- und Messtechnik jetzt unter dem Namen Keysight Technologies firmiert. Weitere Informationen finden Sie unter **www.keysight.com**.



Hinweise

© Keysight Technologies 2012 – 2014

Viervielfältigung, Anpassung oder Übersetzung ist gemäß den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Firma Keysight Technologies verboten.

Handbuchteilenummer

U8481-90006

Ausgabe

Ausgabe 4, August 2014

Gedruckt in Malaysia

Keysight Technologies
1400 Fountaingrove Parkway
Santa Rosa, CA 95403

Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Keysight Technologies übernimmt keinerlei Gewährleistung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Keysight Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Dokument enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieser Dokumentation. Falls zwischen Keysight und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.

Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz geliefert und darf nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

Nutzungsbeschränkungen

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Keysight stellt diese handelsübliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computer-Software) – für das US-Verteidigungsministerium – gemäß DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Produkte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte an kommerzieller Computer-Software

oder Computer-Software-Dokumentation) bereit.

Sicherheitshinweise

VORSICHT





Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach dem Hinweis **VORSICHT** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

WARNUNG

Eine **WARNUNG** weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift **WARNUNG** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

Sicherheits-und Bestimmungensymbole

Die folgenden Symbole auf dem Gerät und in der Dokumentation deuten auf Vorkehrungen hin, die ausgeführt werden müssen, um den sicheren Betrieb dieses Geräts zu gewährleisten.

 N10149	Das C-Kennzeichen ist eine eingetragene Marke der Spectrum Management Agency of Australia. Es kennzeichnet die Einhaltung der australischen EMC Rahmenrichtlinien gemäß den Bestimmungen des Radio Communication Act von 1992.		Dieses Produkt entspricht der Kennzeichnungsanforderung der WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.
	Dieses Zeichen gibt den Zeitraum an, in dem nicht erwartet wird, dass gefährliche oder giftige Substanzen bei sachgemäßer Benutzung aus dem Gerät entweichen oder verfallen. Die erwartete Nutzungsdauer dieses Produkts liegt bei vierzig Jahren.		<p>Das CE-Zeichen ist eine registrierte Marke der Europäischen Gemeinschaft. Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht.</p> <p>ICES/NMB-001 gibt an, dass dieses ISM-Produkt der kanadischen Norm ICES-001 entspricht. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p> <p>ISM GRP.1 Class A weist darauf hin, dass es sich hierbei um ein Produkt der Gruppe 1 Klasse A für den industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Bereich handelt.</p>

Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC

Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.

Produktkategorie:

In Bezug auf die Ausrüstungstypen in Zusatz 1 der WEEE-Richtlinie gilt dieses Gerät als "Überwachungs- und Kontrollinstrument".

Das angebrachte Produktetikett ist unten abgebildet:



Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll.

Zur Entsorgung dieses Geräts wenden Sie sich an die nächste Keysight Geschäftsstelle oder besuchen Sie

www.keysight.com/environment/product

Dort erhalten Sie weitere Informationen.

Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung für dieses Gerät ist auf der Website verfügbar. Sie können anhand des Produktmodells oder der Beschreibung nach der Konformitätserklärung suchen.

<http://www.keysight.com/go/conformity>

HINWEIS

Wenn Sie die richtige Konformitätserklärung nicht finden, wenden Sie sich an Ihren lokalen Keysight Vertreter.

Umgebungsbedingungen

Dieses Gerät ist nur zum Gebrauch in Innenräumen bestimmt.

Umgebungsbedingungen	Anforderung
Temperatur	Betriebsbedingungen: <ul style="list-style-type: none">• 0 °C bis 55 °C Lagerungsbedingungen: <ul style="list-style-type: none">• -40 °C bis 71 °C
Feuchtigkeit	Betriebsbedingungen: <ul style="list-style-type: none">• Maximum: 95 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40 °C (keine Kondensation)• Minimum: 15 % relative Luftfeuchtigkeit bei 25 °C (nicht kondensierend) Lagerungsbedingungen: <ul style="list-style-type: none">• Bis zu 90 % relative Luftfeuchtigkeit bei 65 °C (keine Kondensation)
Höhe	Betriebs- und Lagerbedingungen: <ul style="list-style-type: none">• bis 4,6 km Höhe

VORSICHT

Dieser Leistungssensor kann sich stärker erwärmen als Sie es von anderen Keysight-Leistungssensoren gewohnt sind. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Leistung des Sensors.

Informationen zu rechtlichen Bestimmungen

Der USB-Thermoelement-Leistungssensor der Serie U8480 erfüllt die folgenden EMV-Anforderungen:

- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- Kanada: ICES/NMB-001: Ausgabe 4, Juni 2006
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004

Inhalt

1 Erste Schritte 1

Übersicht **2**

Standardlieferumfang **3**

Hardwareinstallation und -konfiguration **3**

 Installieren und Überprüfen der Serie U8480 **4**

LED-Anzeigereihenfolge beim Einschalten **5**

 Sonstige LED-Anzeigen **5**

Firmware-Upgrade **6**

2 Allgemeine Informationen zum Betrieb 7

Einsatz der Serie U8480 mit dem N1918A Power Analysis Manager **8**

Funktionen der Hauptsymboleiste **9**

Funktionen der Geräteeigenschaften-Symboleiste **9**

Funktionseinstellungen **10**

 Null- und automatische Kalibrierung **10**

 Systembezogene Funktion **10**

 Kanaleinrichtungsfunktionen **11**

 Trigger-Funktionen **13**

 Messfunktionen **14**

 Leistungsdurchlauf und Frequenzdurchlauf **15**

 S-Parameter-Korrektur **21**

3 Spezifikationen und Eigenschaften 29

Spezifikationen **30**

 Leistungslinearität **31**

 Null drift und Messrauschen **36**

 Rauschmultiplikator **36**

 Messrate **36**

 Einschwingzeit **37**

 Messunsicherheit des Kalibrierfaktors (CF) **39**

 Typischer Plot **43**

Allgemeine Eigenschaften **44**

A Anhang 45

Leistungslinearität **46**

Dauer der externen Kalibrierung **47**

Messgeschwindigkeit **47**

Rauschmultiplikator **47**

Allgemeine Spezifikationen **47**

Einschwingzeit **48**

1

Erste Schritte

Übersicht	2
Eingangsprüfung	3
Standardlieferumfang	3
Hardwareinstallation und -konfiguration	3
Installieren und Überprüfen der Serie U8480	4
LED-Anzeigereihenfolge beim Einschalten	5
Sonstige LED-Anzeigen	5
Firmware-Upgrade	6

In diesem Kapitel erhalten Sie eine Einführung zu dem USB-Thermoelement-Leistungssensor der Serie U8480.

Übersicht

Die Serie U8480 bietet USB-gestützte eigenständige Thermoelement-Leistungssensor und -messer. Die Serie U8480 umfasst vier Modelle: U8481A (DC bis 18 GHz), U8485A (DC bis 33 GHz), U8487A (10 MHz bis 50 GHz) und U8488A (10 MHz bis 67 GHz).

Der Sensor der Serie U8480 ist auch ein Leistungssensor auf Wärmebasis, der auf die echte Durchschnittsleistung jedes Signalformats reagiert, und ermöglicht die Direktmessung der durchschnittlichen RF- oder Mikrowellenleistung durch den Aufheizeffekt, den er auf eine abschließende Last hat. Leistungsmessungen können in einem Bereich von -35 dBm bis 20 dBm bei Gleichstrom mit einer Frequenz von bis zu 67 GHz erfolgen.

LED-Anzeige

Zeigt den Status des Geräts der Serie U8480 an. Weitere Informationen siehe „LED-Anzeigereihenfolge beim Einschalten“.

RF-Eingangsschluss für RF-/Mikrowellensignale

Adapter

3,5 mm (f) an Typ-N (m)^[1]

2,4 mm (f) an Typ-N (m)^[2]

Nur mit der Leistungsreferenz von 1 mW, 50 MHz des Leistungsmessers verwenden.

USB-Anschluss

Physischer Sicherungssperremechanismus

USB-Kabel

Externer Triggereingang

[1] Gilt nur für Modell U8485A.

[2] Gilt nur für Modell U8487A/U8488A.

Eingangsprüfung

1 Überprüfen Sie die Lieferung auf



2 Vergewissern Sie sich, dass die Lieferung

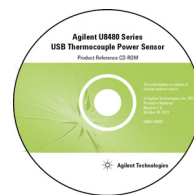
- Wenn Teile mechanisch beschädigt sind oder fehlen, wenden Sie sich an das nächste Verkaufs- und Servicebüro von Keysight.
- Heben Sie das beschädigte gelieferte Material auf.
- Bitte informieren Sie sich in der Kontaktliste auf der letzten Seite dieses Handbuchs über Verkaufs- und Servicebüros von Keysight.

Standardlieferungsumfang

Triggerkabel, BNC-Stecker an SMB-Buchse, 50 Ω , 1,5 m



USB-Kabel, 1,5 m



Dokumentations-CD-ROM



Automation-Ready CD-ROM



N1918A CD-ROM

Hardwareinstallation und -konfiguration

Stellen Sie vor der Verwendung der Serie U8480 bitte sicher, dass die folgenden Minimalanforderungen erfüllt sind:

- Als USB-Host tauglicher PC.
- Keysight IO Libraries Suite 16.0 oder höher ist installiert.
- Installation von Keysight N1918A Power Analysis Manager Version R03.09.00 oder höher.^[1] (Power Panel ist im Lieferumfang der Serie U8480 enthalten. Sie können auch den erweiterten Power Analyzer erhalten, eine optionale lizenzierte Software mit zusätzlichen Funktionen.)^[2]

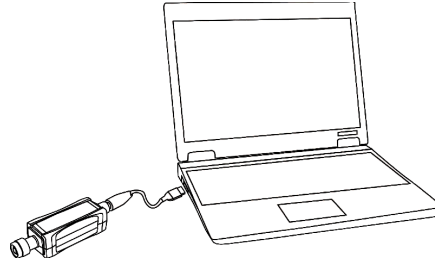
[1] Hilfe zur Installation finden Sie im *N1918A-Installationshandbuch*.

[2] Weitere Informationen zu den Funktionen und Merkmalen finden Sie im *N1918A-Datenblatt (5989-6612EN)* oder der *Power Panel/Power Analyzer-Hilfedokumentation*.

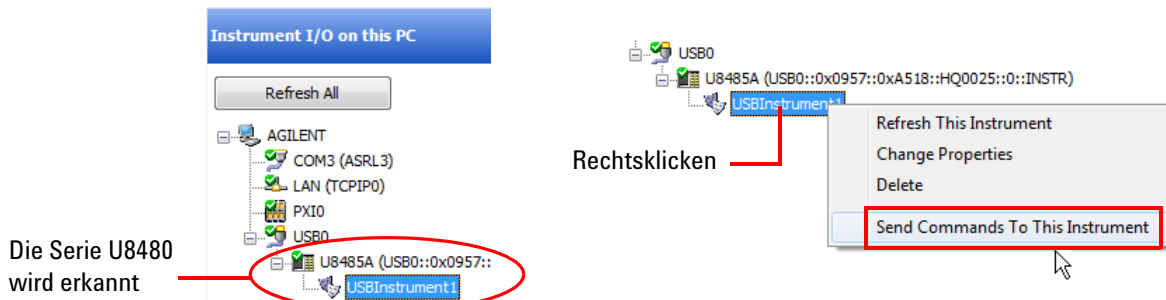
1 Erste Schritte

Installieren und Überprüfen der Serie U8480

- 1 Verbinden Sie das Gerät der Serie U8480 mit dem PC. Der Serie U8480-Treiber wird automatisch erkannt und installiert.



- 2 Gehen Sie zu **Start > Alle Programme > Keysight IO Libraries Suite > Keysight Connection**

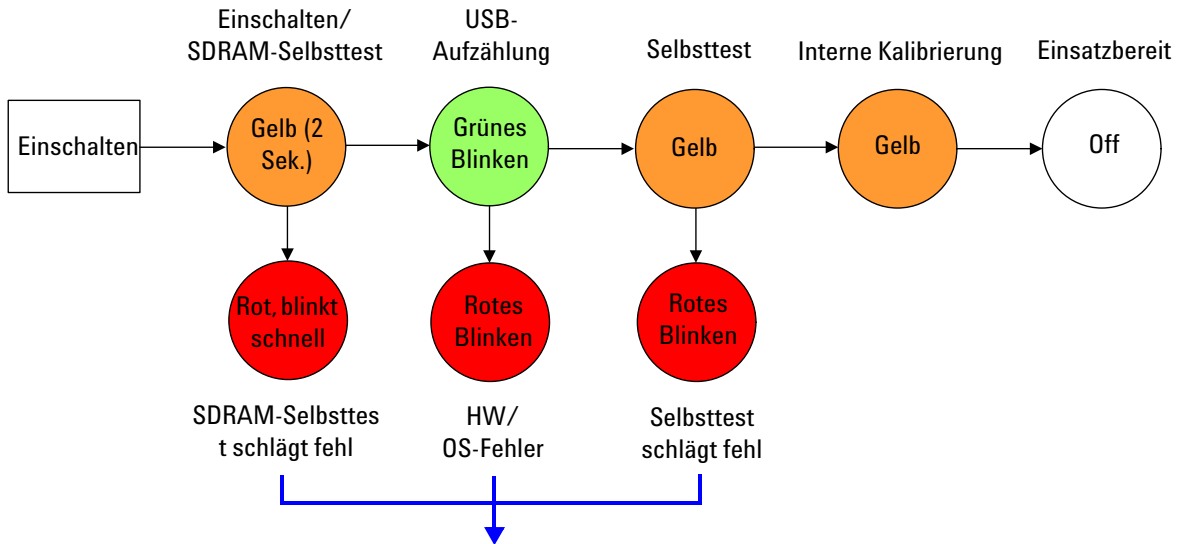


3




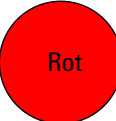
Hiermit wird überprüft, ob das Gerät der Serie U8480 richtig mit dem PC verbunden und dort installiert wurde.

LED-Anzeigereihenfolge beim Einschalten



Senden Sie die Abfrage `SYST:ERR?`, um die Fehlermeldung zu lesen. Wenn dieser Zustand nach dem Ein-/Ausschalten andauert, sollten Sie das Gerät der Serie U8480 an Keysight zurücksenden.

Sonstige LED-Anzeigen

	Durchführung von sicherem Löschen, Flash-Formatierung oder Firmware-Update.
	Ein Fehler inklusive Eingangsüberlastung liegt in der SCPI-Fehlerwarteschlange vor. Wenn die Fehlerwarteschlange gelöscht wird (über den Befehl <code>*CLS</code>) oder der letzte Fehler aus der Warteschlange gelesen wurde (über die Abfrage <code>SYST:ERR?</code>), erlischt die Anzeige.

Firmware-Upgrade

Um die aktuelle Firmware-Version für die Serie U8480 herunterzuladen, gehen Sie zu www.keysight.com/find/pm_firmware. Die aktuelle Firmware umfasst die ausführbare Datei und Hilfedatei zur Installation der Firmware Upgrade Utility-Anwendung zum Upgrade der Serie U8480.

2

Allgemeine Informationen zum Betrieb

Einsatz der Serie U8480 mit dem N1918A Power Analysis Manager 8

Funktionen der Hauptsymboleiste 9

Funktionen der Geräteeigenschaften-Symboleiste 9

Funktionseinstellungen 10

Null- und automatische Kalibrierung 10

Systembezogene Funktion 10

Kanaleinrichtungsfunktionen 11

Trigger-Funktionen 13

Messfunktionen 14

Leistungsdurchlauf und Frequenzdurchlauf 15

Gamma-Korrektur 16

S-Parameter-Korrektur 21

Echtzeit-Messunsicherheit 24

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen zum Betrieb der Serie U8480.

Einsatz der Serie U8480 mit dem N1918A Power Analysis Manager

Die Anwendung Power Panel des N1918A Power Analysis Manager bietet eine virtuelle Betriebsschnittstelle für die Serie U8480. In diesem Kapitel werden die in der Anwendung Power Panel verfügbaren Funktionen der Serie U8480 beschrieben.

HINWEIS

Nähere Informationen zum Konfigurieren der einzelnen Funktionen der Serie U8480 finden Sie in der Hilfedokumentation zu *N1918A Power Panel*.

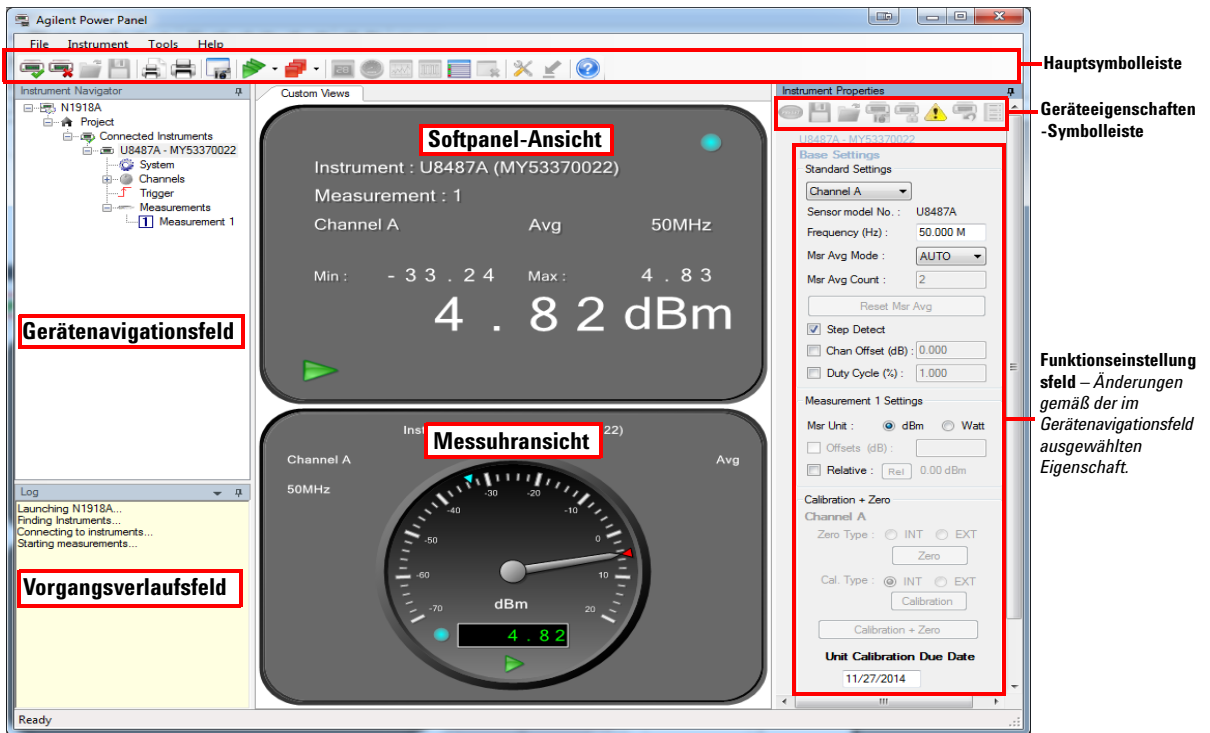




















Abbildung 2-1 Allgemeine Übersicht der Benutzeroberfläche von Power Panel





Funktionen der Hauptsymbolleiste



Symbol	Funktion
	Mit dem Gerät der Serie U8480 verbinden.
	Verbindung zum Gerät der Serie U8480 trennen.
	CSV-unterstützte Dateien öffnen.
	Messungsdaten in CSV-unterstützter Datei speichern.
	Screenshot der Anwendung vor dem Drucken anzeigen.
	Screenshot der Anwendung drucken.
	Screenshot der Anwendung als Bilddatei speichern.
	Erfassung aller Messungen auf erstellten Registerkarten/Ansichten starten.
	Erfassung aller Messungen auf erstellten Registerkarten/Ansichten stoppen.

Symbol	Funktion
	Neue Softpanel-Ansicht erstellen ^[1] .
	Neue Messgerätansicht erstellen ^[1] .
	Neue Streifendiagrammansicht erstellen ^[1] .
	Neue Spurdiagrammansicht erstellen ^[1] (gilt nicht für die Serie U8480).
	Mehrfachlistenansicht erstellen ^[1] .
	Aktuell ausgewählte Ansicht aus der Anwendung entfernen.
	Anwendungsoptionen und Einstellungskonfiguration.
	Zwischen Kompaktmodus- und Vollbildmodusanzeige umschalten.
	Schnellzugriff auf Hilfedokumentation.

[1] Bei Auswahl dieses Symbols werden entsprechende Funktionssymbole auf der Symbolleiste angezeigt. Nähere Informationen siehe *Hilfedokumentation zu Power Panel*.

Funktionen der Geräteeigenschaften-Symbolleiste

Symbol	Funktion
	Eine Liste voreingestellter Optionen für die Eigenschafteneinstellungen der Serie U8480 anzeigen. Die in den FDO-Tabellen gespeicherten Daten, die ausgewählte FDO-Tabelle sowie die Nullungs- und Kalibrierdaten werden von einer Voreinstellung nicht betroffen.
	Status der Serie U8480 speichern.
	Ggf. gespeicherte Status der Serie U8480 abrufen.
	Fehlerliste anzeigen.

Symbol	Funktion
	Serie U8480 auf ihre Standardeinstellungen zurücksetzen.
	<ul style="list-style-type: none"> Frequenzabhängigen Versatz (FDO) (siehe „Vereinfachter Messpfad“) einstellen, der frequenzbezogene Änderungen in der Reaktion des Testsystems kompensiert. Das Gerät der Serie U8480 kann 10 FDO-Tabellen mit jeweils 80 Frequenzpunkten speichern. Öffnet das Gamma-Korrektur, S-Parameter-Korrektur oder Messunsicherheitsmenü.

Funktionseinstellungen

Null- und automatische Kalibrierung

Calibration + Zero
Channel A
Zero Type : ☐ INT ☐ EXT
Zero
Cal. Type : ☒ INT ☐ EXT
Calibration
Calibration + Zero
Unit Calibration Due Date
10/07/2014

Nullen Sie die Serie U8480 ohne RF-Eingangsleistung, oder führen Sie eine automatische Kalibrierung für die Serie U8480 durch.

Nullung wird empfohlen:

- beim Einschalten.
- bei einer Temperaturänderung um 5 °C.
- alle 24 Stunden.
- vor dem Messen von Kleinsignalen (z. B. niedrigste 10 dB des dynamischen Bereichs).
- beim Wechseln vom bzw. in den schnellen Messmodus.

Die Serie U8480 führt eine interne oder externe Kalibrierung durch. Für die interne Kalibrierung wird kein Leistungsbezug benötigt, während die Serie U8480 bei der externen Kalibrierung einen Leistungsbezug verwenden kann.

Die Serie U8480 führt bei jedem Einschalten eine automatische Kalibrierung durch.

HINWEIS

- Es ist ratsam die Nullung am Prüfanschluss (ohne Leistung anzulegen) durchzuführen, um beim Messen niedriger Leistungen in Umgebungen mit schwankenden Temperaturen die beste Genauigkeit zu erzielen.
- Wenn die RF-Eingangsleistung zur Serie U8480 während der Nullung nicht abgeschaltet ist, tritt der Fehler –231, „Data questionable; ZERO ERROR“, auf.
- Weitere Einzelheiten zu Nullung und automatischer Kalibrierung finden Sie im Programmierhandbuch für die *Serie U8480*.

Systembezogene Funktion

System Description
Firmware Rev. : A1.01.05
Model No. : U8487A
Resource ID : USB1::2391::42
776::my5337002
2::0::INSTR
Serial No. : MY5337002
System Settings
☐ Power Reference
Cal Due Date : 10/07/2014

Systeminformationen (Firmware-Revision, Modellnummer, Geräteidentität und Seriennummer) des Geräts der Serie U8480 werden angezeigt.

Kanaleinrichtungsfunktionen

The screenshot shows the 'Channel A Setup' menu with the following sections and settings:

- Sensor**
 - Model No.: U8487A
 - Mode: AVG only
 - Range: AUTO
- Channel Settings**
 - Chan Offset (dB): 0.000
 - Duty Cycle (%): 1.000
 - Frequency (Hz): 50.000 M
- Trace**
 - Units: dBm (selected), Watt
 - X Start (s): < >
 - X Scale (s/div): + -
 - Y Max (dBm): ^ v
 - Y Scale (dB/div): + -
- Measurement Average**
 - Msr Avg Mode: AUTO
 - Msr Avg Count: 256
 - Reset Msr Avg
 - Step Detect: ☒ (selected)
 - Video Avg:
 - Video B/W: OFF, O, L, M, H

Numbered callouts point to the following elements:

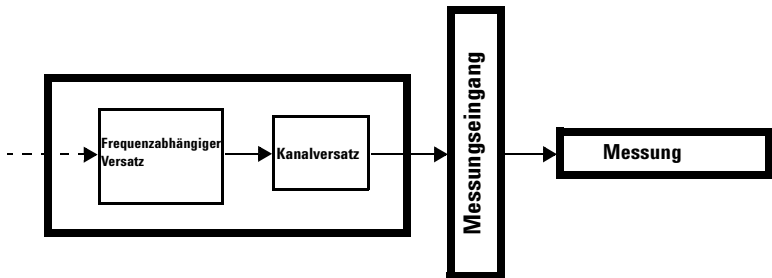
- 1: Chan Offset (dB) field
- 2: Duty Cycle (%) field
- 3: Frequency (Hz) field
- 4: Msr Avg Count field
- 5: Step Detect checkbox

2 Allgemeine Informationen zum Betrieb

Nr. Funktion

- 1 Kanalversatz einstellen, der vor jeglichen mathematischen Funktionen auf die gemessene Leistung angewandt wird.

Vereinfachter Messpfad



- 2 Tastverhältnis einstellen.

- 3 Messfrequenz einstellen.

- 4 Automatischen oder manuellen Modus zur Messungsmittelbildung einstellen. Die Anzahl der zur Mittelbildung herangezogenen Messwerte reicht von 1 bis 1.024. Eine Steigerung des Wertes der Messungsmittelbildung reduziert das Messrauschen, verlängert jedoch die Messzeit.

Unten wird die typische Anzahl von Durchschnittswerten für jeden Bereich und jede Auflösung angezeigt, wenn das Gerät der Serie U8480 sich im automatischen Modus zur Mittelbildung befindet und auf normale Geschwindigkeit gesetzt ist.

		Auflösungseinstellung			
		1	2	3	4
Dynamischer Bereich	20 dBm	Maximalleistung			
	10 dBm	1	1	2	8
	0 dBm	1	1	2	8
	-10 dBm	2	2	4	32
	-20 dBm	2	2	16	256
	-30 dBm	2	8	128	256
	-35 dBm	4	64	256	512
		Minimalleistung			
		Anzahl der Mittelbildungen			

Die vier Auflösungs niveaus repräsentieren:

- jeweils 1, 0,1, 0,01 bzw. 0,001 dB, wenn das Messungs-Suffix dBm ist.
- jeweils 1, 2, 3 oder 4 signifikante Stellen, falls das Messungssuffix W ist.

Nr.	Funktion
5	Schritterkennung sowohl im manuellen als auch automatischen Modus zur Mittelbildung aktivieren. Der Filter kann auf Neuinitialisierung bei Erkennen eines Schrittzuwachses oder einer Abnahme in der gemessenen Leistung eingestellt werden, um die Filterausregelzeit nach einem signifikanten Schritt in der gemessenen Leistung zu reduzieren.

Trigger-Funktionen

Channel A Trigger Status

☒ Single Trig ☐ Free Run

☐ Cont Trig

☐ Trace Enable ☐ Auto Delay

Channel B Trigger Status

☐ Single Trig ☐ Free Run

☐ Cont Trig

☐ Trace Enable ☐ Auto Delay

Global Trigger Source

☐ Channel A ☐ Channel B

☒ External

Global Trigger Settings

☐ Enable Auto Level

Trigger Level (dBm) :

Delay (s) :

Trigger Settings

Slope Type : Positive

Holdoff (s) :

Hysteresis (dB) :

Qualification (s) :

Input Impedance : ☒ Low ☐ High

☐ Enable Trigger Output

☐ Enable 10MHz TimeBase

☐ Enable Video Output

2 Allgemeine Informationen zum Betrieb

Nr.	Funktion
1	Einzel-, Free-Run- oder kontinuierlicher Trigger-Modus. Wählen, um die automatische Trigger-Verzögerung für den ausgewählten Trigger-Modus zu aktivieren.
2	Positiven oder negativen Flankentyp wählen, um festzulegen, ob der Trigger auf der ansteigenden oder abfallenden Flanke eines Signals erkannt wird.
3	Eingangsimpedanz für den externen TTL-Trigger auf Low (50 Ω) oder High (1 M Ω) einstellen.

Messfunktionen

Measurement 1 Setup

Measurement Settings

1 Msr Unit : ☒ dBm ☐ Watt

☐ Offsets (dB) :

2 ☐ Relative : Rel -41.66 dBm

Operation

☐ No Combination

☐ Difference

☐ Ratio

Feed 1

Channel : Gate : Type :

Channel A 1 Average

Feed 2

Channel : Gate : Type :

Recorder Output

☐ Enable Output

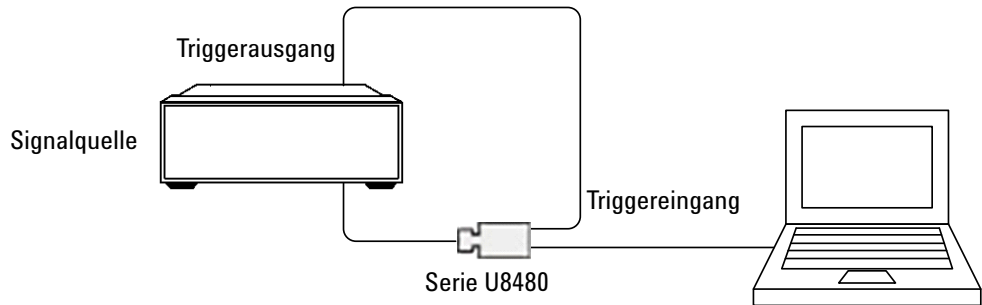
Max Power:

Min Power :

Nr.	Funktion
1	Logarithmische (dBm) oder lineare (Watt) Maßeinheit für die aktuell ausgewählte Messung einstellen.
2	Relativen Modus aktivieren, der das Messergebnis relativ zu einem Referenzwert (als Verhältnis) berechnet. Nach Aktivierung kann der Referenzwert mit dem Bedienelement <Rel> eingestellt werden. Die relative Messung wird entweder in dB oder % angezeigt.

Leistungsdurchlauf und Frequenzdurchlauf

Mit der Sweep-Funktion führen Sie Leistungsmessungen durch, indem Sie schnell eine Reihe von Frequenzen oder Leistungspegel durchlaufen. Im Folgenden wird das Anschlussschema für die Sweep-Funktion dargestellt.



Im Signalgenerator muss eine angemessene Haltezeit festgelegt werden, um sicherzustellen, dass alle Messwerte in der Serie U8480 festgelegt sind, bevor der nächste Frequenzpunkt durchlaufen wird.

HINWEIS

Je nach Messmodus und Filtereinstellungen wird empfohlen, die Haltezeit des Signalgenerators so einzustellen, dass sie mindestens der Einschwingzeit entspricht (siehe „Einschwingzeit“ auf Seite 37).

Gamma-Korrektur

HINWEIS

Die Gamma-Korrekturfunktion ist nur bei Leistungssensoren mit Firmwareversion A1.01.06 und höher verfügbar.

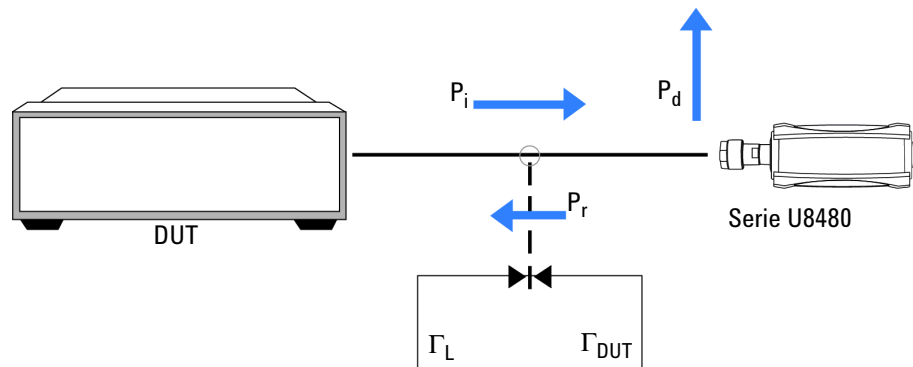


Abbildung 2-2 Diagramm zur Verbindung von DUT und Leistungssensor


In einer realistischen Messumgebung entspricht der Widerstand des getesteten Geräts (DUT) bzw. der Referenzwiderstand (Z_o) nicht dem Widerstand der Serie U8480. Die Diskrepanz bei den Widerstandswerten führt dazu, dass ein Teil der Signalspannung reflektiert wird. Der Reflexionskoeffizient bzw. Gamma-Wert (Γ) quantifiziert dies. Ein Teil der in die Serie U8480 einfallenden Leistung, P_i , wird als P_r auf das DUT reflektiert. Die verbleibende Leistung, P_d , wird an die Serie U8480 übertragen. Ein gängiges DUT reflektiert einen Teil von P_r wieder zur Serie U8480, und der reflektierte Teil überlagert P_i . Die Nennleistung, P_{zo} – die nach der Berücksichtigung in Z_o erzeugte Leistung – kann folgendermaßen berechnet werden:

$$P_{zo} = P_i |1 - \Gamma_{DUT} \Gamma_L|^2$$

Gamma-Korrektur kompensiert Diskrepanzen bei den Widerstandswerten über zwei Optionen, Single Point- Gamma und Table-Gamma.

Single Point-Gamma

Die Single Point-Gamma-Korrektur verwenden Sie bei einer bekannten und konstanten Frequenz, sodass ein Single Gamma-Wert zur Berechnung verwendet werden kann. Der Wert für Γ_{DUT} kann als Single Point-Gamma-Wert eingegeben werden, der auf alle Messfrequenzen im Leistungssensorbetriebsbereich angewandt werden kann. Sie können den gewünschten Γ_{DUT} -Wert wie in den folgenden Schritten gezeigt über den N1918A Power Analysis Manager eingeben:

- 1 Klicken Sie unter der Symbolleiste **Instrument Properties** auf das Symbol , um das Menü **Corrections and MU** zu öffnen.
- 2 Wählen Sie **Gamma Table**.
- 3 Geben Sie auf der Registerkarte **Single Point** Magnitude und Phase ein.

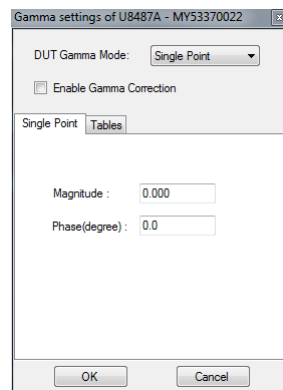


Abbildung 2-3 Single Point-Gamma

- 4 Wählen Sie zur Aktivierung **Enable Gamma Correction**.
- 5 Klicken Sie auf **OK**, um ihre Einstellungen zu speichern und zum Hauptfenster zurückzukehren.


Sie können den Wert für Γ_{DUT} auch direkt über SCPI-Befehle im Magnitude-Phase-Format in den Leistungssensor eingeben.

HINWEIS

Weitere Details zu SCPI-Befehlen siehe *Serie U8480 Programmierhandbuch*.

Table-Gamma

Table-Gamma wird verwendet, wenn mehrere bekannte Frequenzen vorliegen, aus denen mehrere Gamma-Werte resultieren. Diese Option unterstützt eine Liste von bis zu 1.024 Messfrequenzwerten. Diese können wie in den folgenden Schritten beschrieben über den N1918A Power Analysis Manager in Tabellenform gebracht werden:

- 1 Klicken Sie unter der Symbolleiste **Instrument Properties** auf das Symbol , um das Menü **Corrections and MU** zu öffnen.
- 2 Wählen Sie **Gamma Table**.
- 3 Wählen Sie auf der Registerkarte **Tables** eine der Tabellen aus und klicken Sie auf **Edit**.

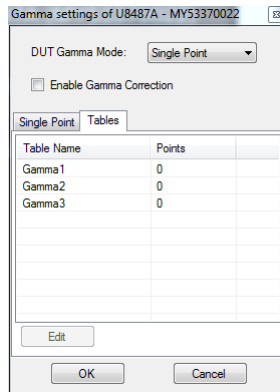


Abbildung 2-4 Auswählen einer Gamma-Tabelle

- 4 Klicken Sie auf **Insert**, um der Tabelle einen neuen Datenpunkt hinzuzufügen.

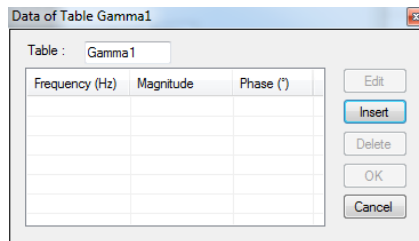


Abbildung 2-5 Einfügen eines neuen Datenpunkts

- 5 Geben Sie die gewünschte Frequenz, Magnitude und Phase ein und klicken Sie auf **OK**. Sie können diesen Schritt zur Eingabe von bis zu 1.024 Einträgen wiederholen.

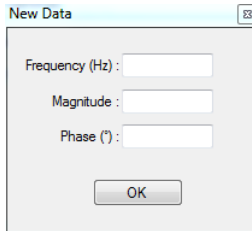
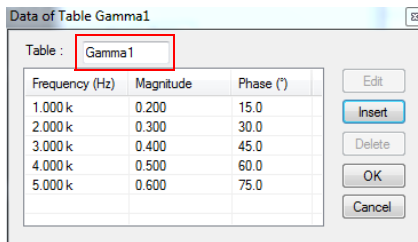


Abbildung 2-6 Ausfüllen der gewünschten Werte

- 6 Klicken Sie, wie in **Abbildung 2-7** gezeigt, zur Bearbeitung auf das Textfeld, das den Tabellentitel enthält.



Frequency (Hz)	Magnitude	Phase (°)
1.000 k	0.200	15.0
2.000 k	0.300	30.0
3.000 k	0.400	45.0
4.000 k	0.500	60.0
5.000 k	0.600	75.0

Abbildung 2-7 Beispiel einer neuen Gamma-Tabelle

- 7 Klicken Sie auf **OK**, um die Gamma-Tabelle zu speichern.
- 8 Wählen Sie die Gamma-Tabelle aus dem Dropdown-Menü oben.

2 Allgemeine Informationen zum Betrieb

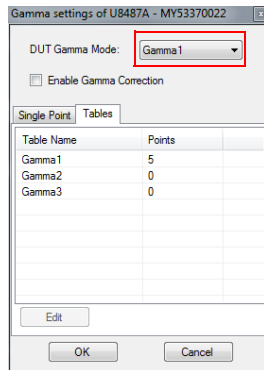


Abbildung 2-8 Laden der neuen Gamma-Tabelle

9 Wählen Sie zur Aktivierung **Enable Gamma Correction**.

10 Klicken Sie auf **OK**, um ihre Einstellungen zu speichern und zum Hauptfenster zurückzukehren.

Sie können die Werte auch mit SCPI-Befehlen als Gamma-Tabelle zur Berechnung direkt in Tabellenform in den Leistungssensor laden.

HINWEIS

- Die Serie U8480 unterstützt bis zu drei Gamma-Tabellen, die bei Zurücksetzen und Aus-/Einschalten erhalten bleiben.
- Weitere Details zu SCPI-Befehlen siehe *Serie U8480 Programmierhandbuch*.

Die Γ_L -Werte für werkseitig kalibrierte Frequenzen innerhalb des Leistungssensorbetriebsbereichs sind in der Serie U8480 bereits vorprogrammiert. Diese Γ_L -Werte bleiben bei Zurücksetzen und Aus-/Einschalten erhalten.

S-Parameter-Korrektur

HINWEIS

Die S-Parameter-Korrekturfunktion ist nur bei Leistungssensoren mit Firmwareversion A1.01.06 und höher verfügbar.

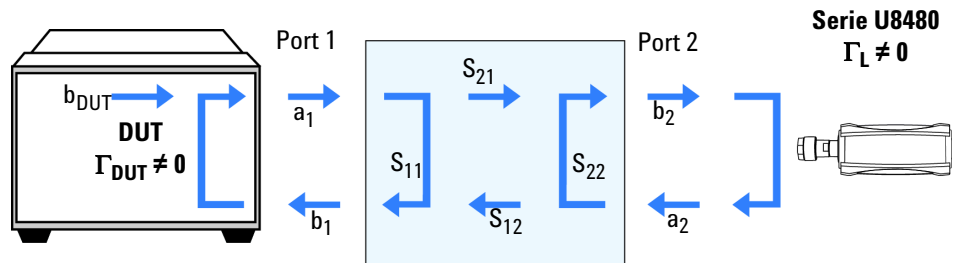


Abbildung 2-9 Nicht ideales 2-Port-Gerät

Ein getestetes Gerät (DUT) mit n Ports hat n^2 S-Parameter. Diese S-Parameter stellen reflektierte Energie dar, die die Leistungsmessungen stört. In der Regel werden diese Fehler durch zusätzliche Komponenten wie Dämpfer, Adapter oder Abstimmungs-Pads verursacht, die zwischen DUT und Serie U8480 eingefügt werden. In der Regel sind DUTs nicht ideal, wie in **Abbildung 2-9** gezeigt. Wenn Leistung vom DUT übertragen wird, reflektiert die Serie U8480 einen Teil der einfallenden Leistung zum 2-Port-Gerät. Das 2-Port-Gerät reflektiert diese Welle zum Leistungssensor. Die Leistung des DUT kann daher wie folgt berechnet werden:


$$b_{DUT} = b_2 \frac{(1 - S_{11}\Gamma_{DUT})(1 - S_{22}\Gamma_L)}{S_{21}} - S_{12}\Gamma_{DUT}\Gamma_L$$

Abbildung 2-10 Leistungsberechnung für ein nicht ideales 2-Port-Gerät

Das Ergebnis entspricht der Aktivierung der Gamma-Korrektur.

Mit dieser Funktion können Sie den Effekt von 2-Port-Geräten in Ihrem Test-Setup korrigieren. Sie können die S-Parameterdaten für das DUT im S2P-Dateiformat (Magnitude-Phase oder dB-Phase oder real-imaginär) wie im Folgenden gezeigt über den N1918A Power Analysis Manager eingeben:

2 Allgemeine Informationen zum Betrieb

- 1 Klicken Sie in der Symbolleiste **Instrument Properties** auf das Symbol , um das Menü **Corrections and MU** zu öffnen.
- 2 Wählen Sie **S-Parameter Table**.
- 3 Wählen Sie eine der Tabellen und klicken Sie auf **Edit**.

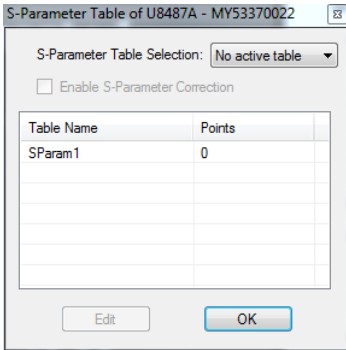


Abbildung 2-11 S-Parameter-Menü

- 4 Klicken Sie zur Bearbeitung auf das Textfeld, das den Tabellentitel enthält.

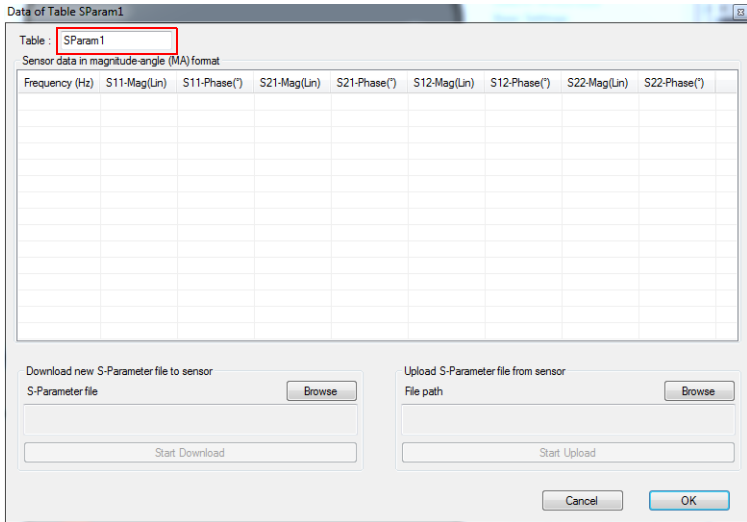


Abbildung 2-12 Menü zur Dateneingabe

5 Verwenden Sie die Schaltfläche **Browse** folgendermaßen:

- a Wählen Sie die gewünschte S2P-Datei zum Herunterladen in den Leistungssensor aus und klicken Sie auf **Start Download**, um den Prozess zu starten.

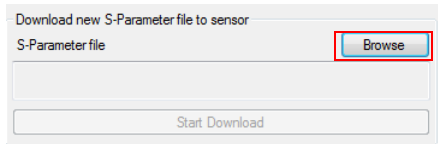


Abbildung 2-13 Herunterladen einer S2P-Datei

- b Wählen Sie den gewünschten Dateipfad für die aus dem Leistungssensor hochzuladende S2P-Datei aus und klicken Sie auf **Start Upload**, um den Prozess zu starten.

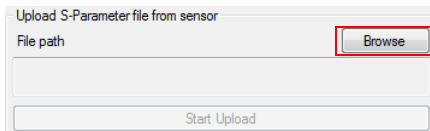


Abbildung 2-14 Hochladen einer S2P-Datei

Klicken Sie auf **OK**, wenn die gewünschte S2P-Datei herunter-/hochgeladen wurde.

- 6 Wählen Sie **Enable S-Parameter Correction** zur Aktivierung.
- 7 Klicken Sie auf **OK**, um ihre Einstellungen zu speichern und zum Hauptfenster zurückzukehren.

Sie können die Werte auch mit SCPI-Befehlen als S-Parameter-Tabelle zur Berechnung direkt in Tabellenform in den Leistungssensor laden.

HINWEIS

- Die Serie U8480 unterstützt eine S-Parameter-Tabelle, die bei Zurücksetzen und Aus-/Einschalten erhalten bleibt.
- Weitere Details zu SCPI-Befehlen siehe *Serie U8480 Programmierhandbuch*.

Echtzeit-Messunsicherheit

HINWEIS

Die Echtzeitmessunsicherheitsfunktion ist nur bei Leistungssensoren mit Firmwareversion A1.01.06 und höher verfügbar.

In die U8480 Serie ist ein Messunsicherheits (MU)-Rechner integriert, der auf der in Keysight Application Note 64-1A (Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements) veröffentlichten MU-Methode basiert. Alle relevanten Leistungssensorparameter für die MU-Berechnungen werden individuell im internen Speicher jedes Leistungssensor festgehalten. Nur der Reflexionskoeffizient (Γ) des getesteten Geräts (DUT) muss angegeben werden. Die MU wird dynamisch auf Basis von gemessenen Leistungspegeln, Betriebsfrequenz und Temperatur des Leistungssensor berechnet.

Die Serie U8480 erkennt die folgenden Unsicherheitsquellen in der Leistungsmessung:

- Diskrepanz zwischen Leistungssensor und getestetem Gerät (DUT)
- Nullstellung des Leistungssensor
- Nulldrift des Leistungssensor
- Linearität des Leistungssensor
- Unsicherheit des Leistungssensorkalibrierungsfaktors
- Interne Leistungssensorkalibrierung
- Leistungssensormessrauschen

Die mit der aktuellen Frequenz und gemessenen Leistung der Serie U8480 assoziierte MU kann auf Basis dieser Unsicherheitsquellen berechnet werden. Für alle Berechnungen werden Abdeckungsfaktor und Wahrscheinlichkeitsverteilungswerte konstant gehalten. Die folgende Tabelle zeigt ein gelungenes Beispiel mit typischen Werten bei 2 GHz und -13 dBm sowie gemäß ISO GUM.

Tabelle 2-1 Gelungenes Beispiel – 2 GHz; -13 dBm; typische Werte

Symbol	Unsicherheitsquelle	Wert \pm	Wahrscheinlichkeitsverteilung	Divisor	Standardunsicherheit
M_u	Diskrepanz zwischen Leistungssensor und DUT	$ \Gamma_{DUT} = 0,111$ $ \Gamma_S = 0,074$	U-förmig	$\sqrt{2}$	0,5820 %
D	Null drift des Leistungssensor	$5,500 \times 10^{-9} \text{ W}$	Gaußsche	2	0,0055 %
K_b	Leistungssensorkalibrierungsfaktor	0,91 %	Gaußsche	2	0,4550 %
P_l	Linearität des Leistungssensor	0,00 %	Gaußsche	2	0,0000 %
Z_s	Nullstellung des Leistungssensor	$2,50 \times 10^{-8} \text{ W}$	Gaußsche	2	0,0249 %
N	Leistungssensorrauschen	$4,50 \times 10^{-8} \text{ W}$	Gaußsche	2	0,1176 %
P_{cal}	Interne Leistungssensorkalibrierung	$5,20 \times 10^{-3} \%$	Gaußsche	2	0,2600 %
Kombinierte Unsicherheit – RSS-Berechnung					0,79 %
Erwartete Unsicherheit			Abdeckungsfaktor, $K = 2$		1,58 %

Sie können – abhängig von Ihrem Test-Setup – entweder Single Point-Gamma, Tabellen-Gamma oder S-Parameter-Tabelle als Quelle Ihres Γ_{DUT} -Werts auswählen:

- Bei Auswahl von Single Point-Gamma wird der Wert von Γ_{DUT} aus dem Single Point-Gamma-Wert gewonnen.
- Bei Auswahl von Tabellen-Gamma wird der Wert von Γ_{DUT} als frequenzabhängiger Wert aus der aktuell ausgewählten Gamma-Tabelle gewonnen.
- Bei Auswahl der S-Parameter-Tabelle wird der Wert von Γ_{DUT} aus der S-Parameter-Tabelle gewonnen.
- Wenn ein 2-Port-Gerät mit der Serie U8480 verbunden ist, wird S22 des 2-Port-Geräts als Wert von Γ_{DUT} gewählt (ausführliche Erläuterung siehe „S-Parameter-Korrektur“); aus diesem Grund sollten Sie die gewünschte S2P-Datei in den Leistungssensor laden und die S-Parameter-Tabelle als Quelle Ihres Γ_{DUT} -Werts wählen.

2 Allgemeine Informationen zum Betrieb

Die folgenden Schritte illustrieren die Nutzung des N1918A Power Analysis Manager bei der Auswahl der mit den MU-Berechnungen zu verwendenden Gamma-Quelle:

- 1 Klicken Sie unter der Symbolleiste **Instrument Properties** auf das Symbol  , um das Menü **Corrections and MU** zu öffnen.
- 2 Wählen Sie **Meas Uncertainty**.

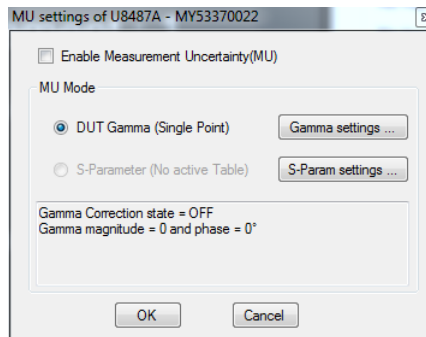
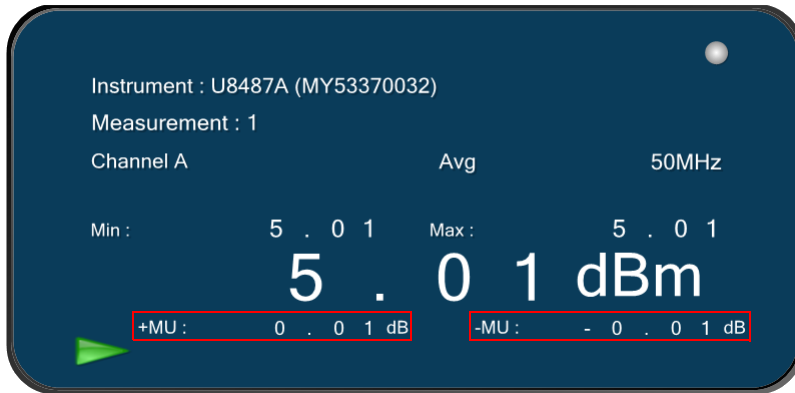


Abbildung 2-15 Messunsicherheitsmenü

- 3 Klicken Sie auf **Gamma settings**, um zwischen Single Point-Gamma und Tabellen-Gamma als Quell-Gamma zu wählen. (Konfiguration der Gamma-Korrektur siehe „**Gamma-Korrektur**“)
- 4 Klicken Sie auf **S-Param settings**, um die S-Parameter-Tabelle als Quell-Gamma zu wählen. (Konfiguration der S-Parameter-Korrektur siehe „**S-Parameter-Korrektur**“)
- 5 Wählen Sie zur Aktivierung **Enable Measurement Uncertainty(MU)**.
- 6 Klicken Sie auf **OK**, um Ihre Einstellungen zu speichern.

Die Softpanel-Ansicht zeigt Folgendes, wenn die Echtzeit-Messunsicherheit aktiviert ist:



Die Unsicherheitsquelle der Diskrepanz zwischen Leistungssensor und getestetem Gerät (DUT) wird nicht in der Berechnung berücksichtigt, wenn:

- die Gamma-Korrektur bereits aktiviert ist
- die S-Parameter-Korrektur bereits aktiviert ist
- sowohl Gamma- als auch S-Parameter-Korrektur bereits aktiviert ist

Der Grund dafür ist, dass die Diskrepanzunsicherheit bereits im Rahmen der Gamma- oder S-Parameter-Korrektur korrigiert worden wäre.

HINWEIS

- Wenn die Echtzeit-Messunsicherheit aktiviert ist, wird der Durchsatz im schnellen Modus reduziert.
- Weitere Details zu SCPI-Befehlen siehe *Serie U8480 Programmierhandbuch*.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

3

Spezifikationen und Eigenschaften

Spezifikationen	30
Leistungslinearität	31
Maximales SWR	32
Null drift und Messrauschen	36
Rauschmultiplikator	36
Messrate[1]	36
Einschwingzeit	37
Messunsicherheit des Kalibrierfaktors (CF)	39
Externer Trigger	41
Allgemeine Spezifikationen	42
Typischer Plot	43
Allgemeine Eigenschaften	44

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen und Eigenschaften der Serie U8480 aufgeführt.

Spezifikationen

HINWEIS

- Garantierte Spezifikationen sind Spezifikationen, die von der Produktgarantie abgedeckt werden, und sie gelten in einem Bereich von 0 bis 55° C und 30 Minuten nach dem Einschalten, sofern nicht anders angegeben.
- Charakteristische Spezifikationen werden nicht garantiert und *kursiv* dargestellt.

Hauptspezifikation		
Frequenzbereich	Option 100 des U8481A	10 MHz bis 18 GHz
	Option 200 des U8481A	DC bis 18 GHz
	Option 100 des U8485A	10 MHz bis 33 GHz
	Option 200 des U8485A	DC bis 33 GHz
	Option 100 des U8487A	10 MHz bis 50 GHz
	Option 100 des U8488A	10 MHz bis 67 GHz <i>67 GHz bis 70 GHz</i>
Dynamischer Leistungsbereich (Durchschnittsleistung)	–35 dBm bis 20 dBm	
Leistungslinearität ^{[1] [2]}	–1 dBm bis +15 dBm	±0,50 % (25 °C ± 10 °C) ±0,55 % (0 bis 55 °C)
	+15 bis +20 dBm	±0,55 % (25 °C ± 10 °C) ±0,60 % (0 bis 55 °C)
Nullstellung (20 % bis 70 % RH) ^[3]	±25 nW ^[4]	
Maximales SWR	Siehe „ Maximales SWR “ auf Seite 32	
Genauigkeit der internen Kalibrierung ^[5]	±0,52 % (25 ± 10 °C) ±0,59 % (0 bis 55 °C)	
Nullungsdauer	<i>16 s</i>	
Dauer der internen Kalibrierung	<i>1,5 s</i>	
Dauer der externen Kalibrierung ^[6]	<i>9 s</i>	
Schadenslevel	AC-gekoppelt (Option 100)	<i>25 dBm (Durchschnittsleistung), 50 VDC 15 W (< 2 µs Dauer) (Spitzenleistung)</i>
	DC-gekoppelt (Option 200)	<i>25 dBm (Durchschnittsleistung), 4 VDC 15 W (< 2 µs Dauer) (Spitzenleistung)</i>

[1] Nach Nullung und Kalibrierung unter gegebenen Umgebungsbedingungen. Auf „**Leistungslinearität**“ auf Seite 31 finden Sie weitere Informationen.

[2] Für U8481/85A Leistungssensoren, die vor dem 31. Dezember 2013 kalibriert wurden, siehe „**Leistungslinearität**“ im **Anhang** .

- [3] RH ist die Abkürzung für relative Luftfeuchtigkeit (Relative Humidity).
- [4] Geprüft bei 50 MHz.
- [5] Die Serie U8480 ist mit einer internen Kalibrierfunktion ausgestattet, d. h. sie benötigt für die Kalibrierung keinen 1 mW-Leistungsbezug. Diese Spezifikation gilt für die 50-MHz-Frequenz und bei einer Einschwingzeit von mindestens 3 Stunden bei interner Kalibrierung.
- [6] Only applicable for power sensors with firmware version A1.01.06 and above. For earlier firmware versions, refer to „Anhang“ auf Seite 45.

Leistungslinearität

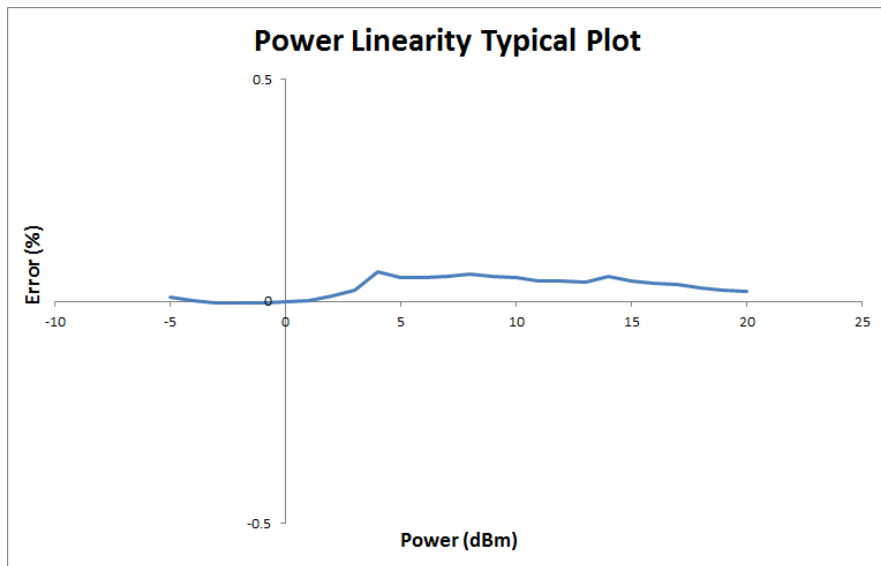


Abbildung 3-1 Typische Leistungslinearität der Serie U8480 bei 25 °C, nach Nullung und Kalibrierung mit zugehöriger Messunsicherheit^[1]

Serie U8480	–1 bis 20 dBm
Messunsicherheit (%)	±0,21

[1] Für U8481/85A Leistungssensoren, die vor dem 31. Dezember 2013 kalibriert wurden, siehe „Leistungslinearität“ im Anhang.

Maximales SWR

Frequenzband	U8481A		Frequenzband	U8485A	
	25° C ± 10° C	0° C bis 55° C		25° C ± 10° C	0° C bis 55° C
DC bis 10 MHz ^[1]	1,11	1,14	DC bis 10 MHz ^[1]	1,07	1,07
10 MHz bis 30 MHz	1,37	1,57	10 MHz bis 50 MHz	1,33	1,53
30 MHz bis 50 MHz	1,14	1,16	50 MHz bis 100 MHz	1,08	1,11
50 MHz bis 2 GHz	1,08	1,11	100 MHz bis 2 GHz	1,05	1,07
2 GHz bis 12,4 GHz	1,16	1,16	2 GHz bis 12,4 GHz	1,14	1,14
12,4 GHz bis 18 GHz	1,23	1,25	12,4 GHz bis 18 GHz	1,19	1,20
—	—	—	18 GHz bis 26,5 GHz	1,26	1,28
—	—	—	26,5 GHz bis 33 GHz	1,37	1,45

Frequenzband	U8487A		Frequenzband	U8488A	
	25° C ± 10° C	0° C bis 55° C		25° C ± 10° C	0° C bis 55° C
10 MHz bis 50 MHz	1,35	1,64	10 MHz bis 100 MHz	1,06	1,06
50 MHz bis 100 MHz	1,08	1,10	100 MHz bis 2,4 GHz	1,06	1,07
100 MHz bis 2 GHz	1,05	1,07	2,4 GHz bis 12,4 GHz	1,13	1,14
2 GHz 12,4 GHz	1,10	1,10	12,4 GHz bis 18 GHz	1,14	1,14
12,4 GHz bis 18 GHz	1,16	1,16	18 GHz bis 26,5 GHz	1,2	1,2
18 GHz bis 26,5 GHz	1,22	1,22	26,5 GHz bis 40 GHz	1,25	1,25
26,5 GHz bis 40 GHz	1,3	1,3	40 GHz bis 67 GHz	1,42	1,43
40 GHz bis 50 GHz	1,34	1,33	67 GHz bis 70 GHz	1,36	1,41

[1] Gilt nur für die Option 200-Modelle der Serie U8480.

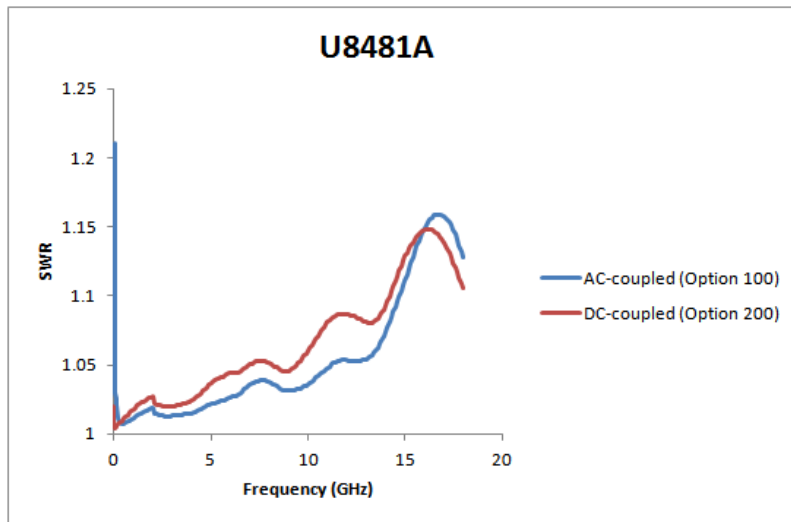


Abbildung 3-2 Typisches SWR für das AC-gekoppelte U8481A (Option 100) und das DC-gekoppelte U8481A (Option 200)

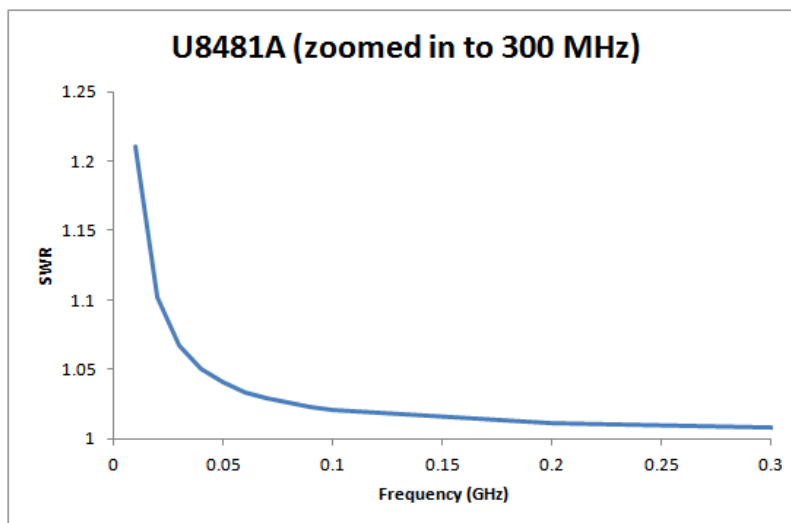


Abbildung 3-3 Typisches SWR für das AC-gekoppelte U8481A (Option 100) bei Vergrößerung auf 300 MHz

3 Spezifikationen und Eigenschaften

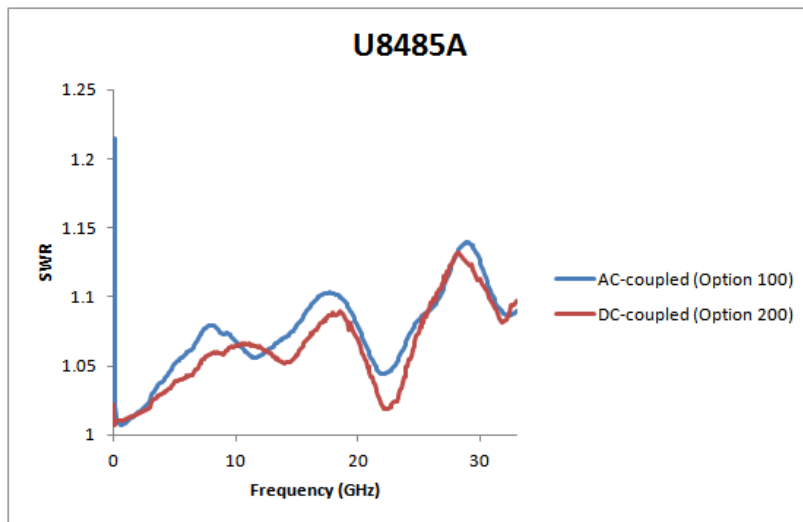


Abbildung 3-4 Typisches SWR für das AC-gekoppelte U8485A (Option 100) und das DC-gekoppelte U8485A (Option 200)

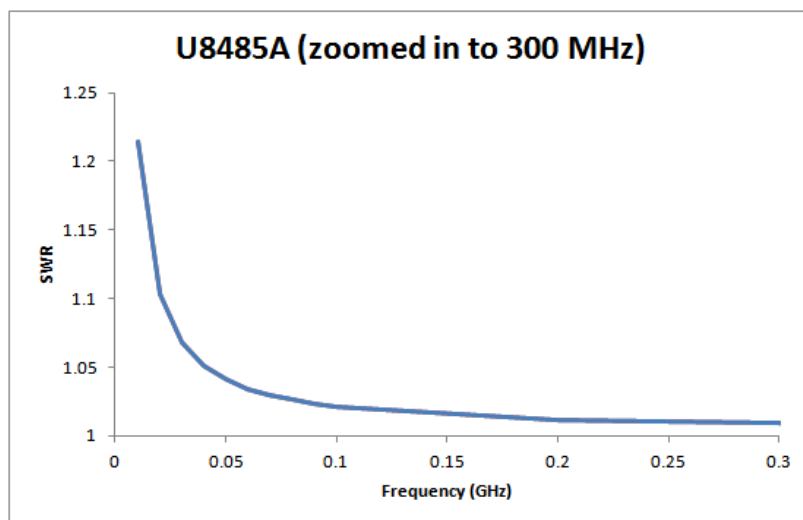


Abbildung 3-5 Typisches SWR für das AC-gekoppelte U8485A (Option 100) bei Vergrößerung auf 300 MHz

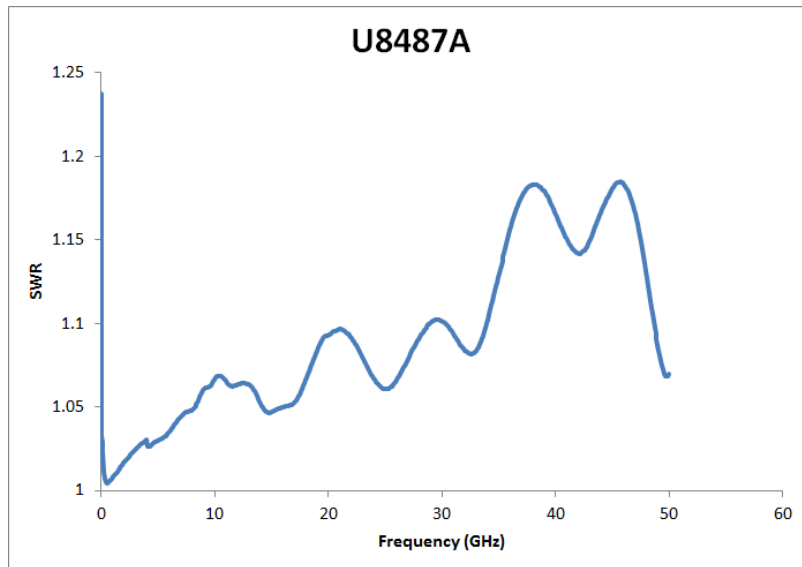


Abbildung 3-6 Typisches SWR für das AC-gekoppelte U8487A (Option 100)

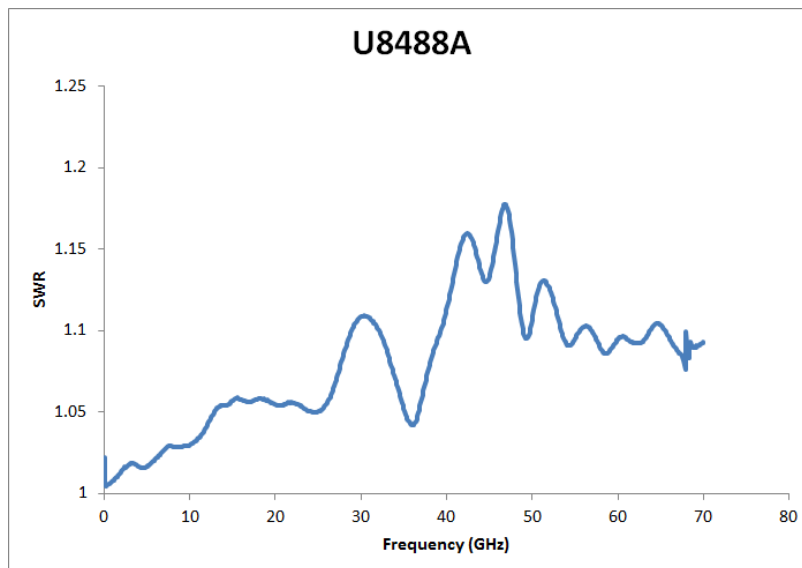


Abbildung 3-7 Typisches SWR für das AC-gekoppelte U8488A (Option 100)

Nulldrift und Messrauschen

Bedingungen (RH) ^[1]	Nulldrift ^{[2][3]}	Messrauschen ^{[2][4]}
20 % bis 70 %	$\pm 5,5\text{ nW}$	$\pm 45\text{ nW}$

- [1] RH ist die Abkürzung für relative Luftfeuchtigkeit (Relative Humidity).
- [2] Die Spezifikationen für Nulldrift und Messrauschen werden bei 50 MHz geprüft.
- [3] Innerhalb einer Aufwärmphase von 1 Stunde und nach der Nullung bei konstanter Temperatur über einen Zeitraum von 4 Stunden der Gesamtmesszeit gemessen. Diese Drift wird aus dem Durchschnitt der stündlichen Driften berechnet.
- [4] Bei einer Anzahl von 16 Mittelwerten im normalen Modus, 32 Mittelwerten im $\times 2$ -Modus und 512 Mittelwerten im schnellen Modus bei konstanter Temperatur über ein 1-minütiges Intervall und 2 Standardabweichungen gemessen.

Rauschmultiplikator^[1]

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1.024
Normalmodus	3,17	2,62	2,02	1,54	1,00	0,82	0,60	0,50	0,37	0,27	0,15
$\times 2$ -Modus	4,55	3,76	3,00	2,25	1,59	1,00	0,85	0,63	0,47	0,42	0,23
Schneller Modus	46,88	33,06	24,00	17,19	12,24	8,39	4,93	4,11	2,48	1,00	0,83

Messrate^[1]

Messgeschwindigkeitsmodus	Messgeschwindigkeit
Normal	20 Messungen/s
Doppelt	40 Messungen/s
Schnell ^[1]	900 Messungen/s ^[2]

- [1] Zur Verkürzung der sensorabhängigen Verzögerungszeit die Trigger-Zahl auf >1 setzen, um den Messwertpuffer zu verwenden.
- [2] Die Messung erfolgt bei deaktiviertem Mittelungsstatus.

[1] Gilt nur für Leistungssensoren mit Firmwareversion A1.01.06 und höher. Für frühere Firmwareversionen siehe „Anhang“ auf Seite 45.

Einschwingzeit^[1]

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1.024
Einschwingzeit (s) (Normalmodus) ^[1]	0,10	0,15	0,25	0,45	0,84	1,63	3,20	6,36	12,6	25,2	50,4
Einschwingzeit (s) (×2-Modus) ^[1]	0,08	0,10	0,15	0,25	0,45	0,89	1,63	3,20	6,35	12,6	25,2
Einschwingzeit (s) (Schneller Modus) ^[1]	0,003	0,005	0,007	0,011	0,020	0,036	0,069	0,134	0,265	0,528	1,053

[1] Manueller Filter, leistungssenkender Schritt von 10 dB

HINWEIS

Rauschmessen im schnellen Modus schwankt bei niedrigerer Leistung. Obgleich die Mittelungszahl (Filter) anfangs auf 256 gesetzt ist, ändert die Firmware die Mittelungszahl automatisch auf 128, falls beliebige der 256 erfassten Messungen höher als -30 dBm sind.

[1] Gilt nur für Leistungssensoren mit Firmwareversion A1.01.06 und höher. Für frühere Firmwareversionen siehe „Anhang“ auf Seite 45.

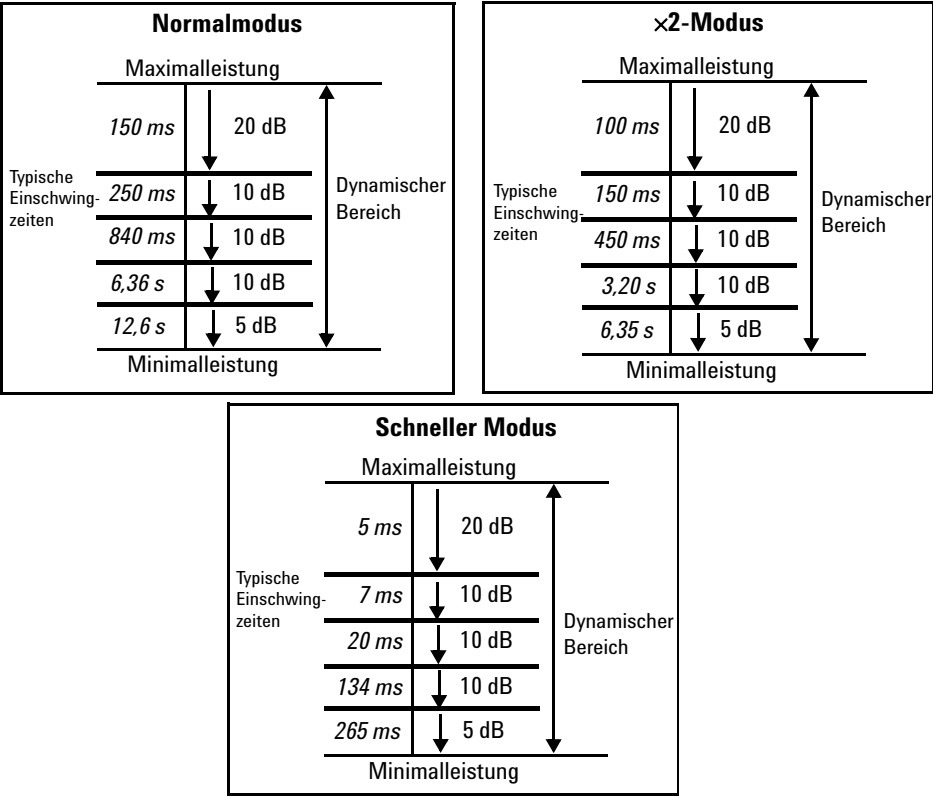


Abbildung 3-8 Automatischer Filter, Standardauflösung, leistungssenkender Schritt von 10 dB

Messunsicherheit des Kalibrierfaktors (CF)

Die aufgeführten typischen Messunsicherheiten sind nicht als maximale Messunsicherheiten für den Kalibrierfaktor zu verstehen.

HINWEIS

Die CF-Unsicherheit hängt vom Unsicherheitsfaktor der von den Kalibrierlabors angegebenen Kalibrierstandards ab. Exakte Informationen zur Unsicherheit finden Sie im Kalibrierungsbericht des jeweiligen Leistungssensors.

U8481A Frequenzband	25 °C ± 3 °C	25 °C ± 10 °C	0 °C bis 55 °C
DC bis 10 MHz ^[1]	2,63 %	3,30 %	3,44 %
10 MHz bis 30 MHz	1,05 %	1,25 %	2,35 %
30 MHz bis 500 MHz	0,85 %	0,89 %	1,10 %
500 MHz bis 1,2 GHz	0,78 %	0,87 %	0,87 %
1,2 GHz bis 6 GHz	0,91 %	1,10 %	1,51 %
6 GHz bis 14 GHz	1,26 %	1,47 %	2,04 %
14 GHz bis 18 GHz	1,59 %	1,96 %	2,39 %

[1] Nur anwendbar für die U8481A Option 200-Modelle.

U8485A Frequenzband	25 °C ± 3 °C	25 °C ± 10 °C	0 °C bis 55 °C
DC bis 10 MHz ^[1]	2,37 %	2,80 %	2,88 %
10 MHz bis 30 MHz	1,50 %	1,49 %	2,04 %
30 MHz bis 500 MHz	1,37 %	1,46 %	1,98 %
500 MHz bis 1,2 GHz	1,26 %	1,52 %	2,07 %
1,2 GHz bis 6 GHz	1,35 %	1,68 %	2,40 %
6 GHz bis 14 GHz	1,66 %	2,26 %	2,99 %
14 GHz bis 18 GHz	1,83 %	2,47 %	3,35 %
18 GHz bis 26,5 GHz	2,67 %	3,75 %	4,70 %
26,5 GHz bis 33 GHz	3,32 %	4,79 %	6,41 %

[1] Nur anwendbar für die U8485A Option 200-Modelle.

3 Spezifikationen und Eigenschaften

U8487A Frequenzband	25 °C ± 3 °C	25 °C ± 10 °C	0 °C bis 55 °C
10 MHz bis 30 MHz	1,79 %	2,19 %	4,15 %
30 MHz bis 500 MHz	1,78 %	1,90 %	2,24 %
500 MHz bis 1,2 GHz	1,79 %	1,98 %	2,34 %
1,2 GHz bis 6 GHz	1,82 %	2,06 %	2,48 %
6 GHz bis 14 GHz	1,88 %	2,27 %	2,53 %
14 GHz bis 18 GHz	1,90 %	2,36 %	2,71 %
18 GHz bis 26,5 GHz	2,09 %	2,75 %	3,23 %
26,5 GHz bis 33 GHz	2,66 %	3,35 %	3,92 %
33 GHz bis 34 GHz	2,66 %	3,37 %	4,10 %
34 GHz bis 35 GHz	2,66 %	3,39 %	4,10 %
35 GHz bis 40 GHz	2,66 %	4,03 %	4,69 %
40 GHz bis 45 GHz	3,73 %	4,58 %	5,43 %
45 GHz bis 50 GHz	4,68 %	5,71 %	6,68 %

U8488A Frequenzband	25 °C ± 3 °C	25 °C ± 10 °C	0 °C bis 55 °C
10 MHz bis 50 MHz	2,04 %	2,14 %	2,16 %
50 MHz bis 100 MHz	1,94 %	2,05 %	2,05 %
100 MHz bis 2 GHz	1,98 %	2,18 %	2,36 %
2 GHz bis 12,4 GHz	2,13 %	2,80 %	3,56 %
12,4 GHz bis 18 GHz	2,24 %	3,01 %	3,88 %
18 GHz bis 26,5 GHz	2,52 %	3,09 %	3,89 %
26,5 GHz bis 50 GHz	4,66 %	5,49 %	6,65 %
50 GHz bis 67 GHz	5,14 %	6,06 %	7,48 %
67 GHz bis 70 GHz	5,70 %	8,14 %	9,16 %

Externer Trigger

Externer TTL-Trigger-Eingang	
High	$>1,9\text{ V}$
Low	$<1,1\text{ V}$
Latenz ^[1]	$11\text{ }\mu\text{s} \pm 2\text{ }\mu\text{s}$
Minimale Trigger-Impulsbreite	35 ns
Minimale Trigger-Wiederholungsperiode	80 ns
Widerstand	$50\text{ }\Omega$ oder $1\text{ M}\Omega$
Trigger-Verzögerung	
Bereich	$0\text{ s bis }1\text{ s}$
Auflösung	$10\text{ }\mu\text{s}$

[1] Externe Trigger-Latenz ist definiert als Verzögerung zwischen dem angewandten Trigger, der den Trigger-Pegel passiert, und dem Umschalten des Geräts der Serie U8480 in den getriggerten Status.

Allgemeine Spezifikationen

Erfassung		
Abtastfrequenz des Analog-Digital (ADC)-Wandlers	192 kHz	
ADC-Auflösung	24 Bit	
Integrationszeit ^{[1][2]}	1.024 ms	
Sonstiges		
Stromstärkenanforderung	ca. 400 mA	
Stecker	U8481A	N-Stecker, 50 Ω
	U8485A	3,55-mm-Stecker, 50 Ω
	U8487A	2,4-mm-Stecker, 50 Ω
	U8488A	1,85-mm-Stecker, 50 Ω
Kabel	USB 2.0 Typ A zu 5-poligem Mini-B	
Schnittstelle	USB 2.0-Schnittstelle, USB-TMC-Konformität	
Programmierbarkeit	SCPI, Keysight VEE, LabVIEW®, Microsoft® Visual Basic	
Kalibrierung ^[3]	1 Jahr	

[1] Die Integrationszeit ist der Zeitraum, in dem die Serie U8480 mit der ADC-Funktion das Eingangssignal für eine Messung abtastet.

[2] Gilt nur für Leistungssensoren mit Firmwareversion A1.01.06 und höher. Für frühere Firmwareversionen siehe „Anhang“ auf Seite 45.

[3] Bestellinformationen zu erhältlichen Optionen finden Sie im Datenblatt zur Serie U8480.

Typischer Plot

Der folgende typische Plot soll zusätzliche Informationen zur Serie U8480 liefern, indem er typische, jedoch nicht garantierte Leistungsparameter angibt.

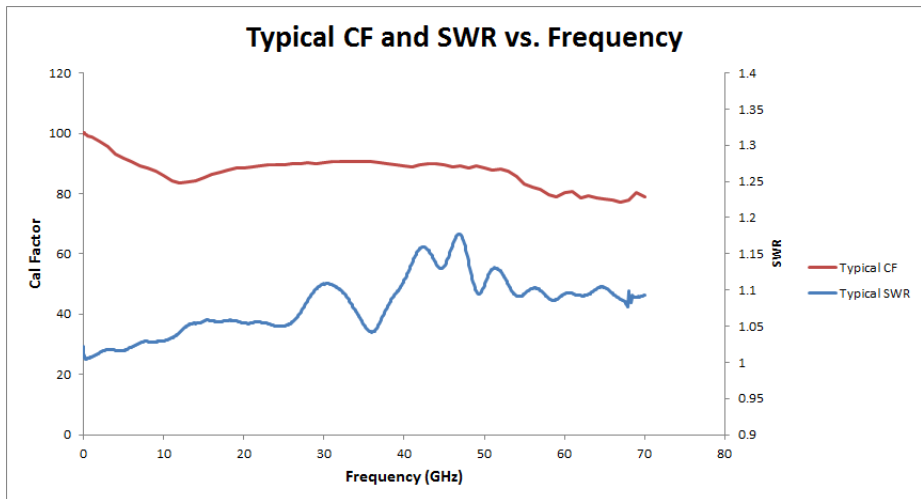


Abbildung 3-9 Typischer Kalibrierungsfaktor (CF) und SWR im Vergleich zur Frequenz

Allgemeine Eigenschaften

EINHALTUNG DER UMWELTSCHUTZAUFLAGEN

Siehe „Umgebungsbedingungen“ auf Seite IV.

EINHALTUNG BEHÖRDLICHER VORSCHRIFTEN

Siehe „Informationen zu rechtlichen Bestimmungen“ auf Seite IV.

MASSE (Länge × Breite × Höhe)

- U8481A: *145 mm × 46 mm × 35,90 mm*
- U8485A: *136,50 mm × 46 mm × 35,90 mm*
- U8487A: *127,70 mm × 46 mm × 35,90 mm*
- U8488A: *128,50 mm × 46 mm × 35,90 mm*

GEWICHT

- Nettogewicht:
 - U8481A: *0,256 kg*
 - U8485A: *0,25 kg*
 - U8487A: *0,22 kg*
 - U8488A: *0,22 kg*
- Versandgewicht:
 - U8481A: *1,35 kg*
 - U8485A: *1,402 kg*
 - U8487A: *1,37 kg*
 - U8488A: *1,37 kg*

KONNEKTIVITÄT

USB 2.0, mit folgenden Kabellängen:

- Option 301: 1,5 m
- Option 302: 3 m
- Option 303: 5 m

EMPFOHLENES KALIBRIERINTERVALL

1 Jahr

VERSCHMUTZUNG

Grad 2

GARANTIE^[1]

3 Jahre

[1] Bestellinformationen zu erhältlichen Optionen finden Sie im Datenblatt zur *Serie U8480*.

Anhang

Leistungslinearität	46
Dauer der externen Kalibrierung	47
Messgeschwindigkeit	47
Rauschmultiplikator	47
Allgemeine Spezifikationen	47
Einschwingzeit	48

Leistungslinearität

Hauptspezifikation		
Leistungslinearität ¹	–1 bis 15 dBm	±0,50 % (25 °C ± 10 °C)
		±0,55 % (0 bis 55 °C)
	15 bis 20dBm	±0,75 % (25 °C ± 10 °C)
		±0,80 % (0 bis 55 °C)

1 Nach Nullung und Kalibrierung unter gegebenen Umgebungsbedingungen. Weitere Details finden Sie in der unten stehenden Abbildung.

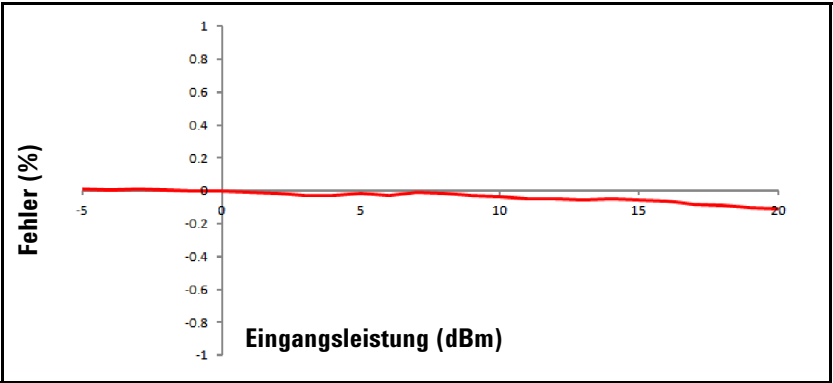


Abbildung A-1 Typische Leistungslinearität der Serie U8480 bei 25 °C, nach Nullung und Kalibrierung mit zugehöriger Messunsicherheit

Serie U8480	–1 bis 20 dBm
Messunsicherheit (%)	±0,21

Dauer der externen Kalibrierung

Hauptspezifikationen	
Dauer der externen Kalibrierung	15 s

Messgeschwindigkeit

Messgeschwindigkeitsmodus	Messgeschwindigkeit
Normal	20 Messungen/s
Doppelt	40 Messungen/s
Schnell ¹	400 Messungen/s ²

1 Zur Verkürzung der sensorabhängigen Verzögerungszeit die Trigger-Zahl auf >1 setzen, um den Messwertpuffer zu verwenden.

2 Die Messung erfolgt bei deaktiviertem Mittelungsstatus.

Rauschmultiplikator

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Normalmodus	3,17	2,62	2,02	1,54	1,00	0,82	0,60	0,50	0,37	0,27	0,15
×2-Modus	4,55	3,76	3,00	2,25	1,59	1,00	0,85	0,63	0,47	0,42	0,23
Schneller Modus	46,88	33,06	24,00	17,19	12,24	8,39	4,93	4,11	2,48	1,00	0,83

Allgemeine Spezifikationen

Erfassung	
Integrationszeit ¹	2,048 ms

1 Die Integrationszeit ist der Zeitraum, in dem die Serie U8480 mit der ADC-Funktion das Eingangssignal für eine Messung abtastet.

Einschwingzeit

Anzahl der Mittelbildungen	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
Einschwingzeit (s) (Normalmodus) ¹	0,15	0,23	0,32	0,53	0,90	1,68	3,24	6,44	12,7	25,3	50,5
Einschwingzeit (s) (×2-Modus) ^[1]	0,14	0,16	0,23	0,33	0,51	0,91	1,70	3,28	6,45	12,7	25,3
Einschwingzeit (s) (Schneller Modus) ^[1]	0,003	0,005	0,009	0,018	0,036	0,069	0,134	0,265	0,528	1,05	2,10

1 Manueller Filter, leistungssenkender Schritt von 10 dB

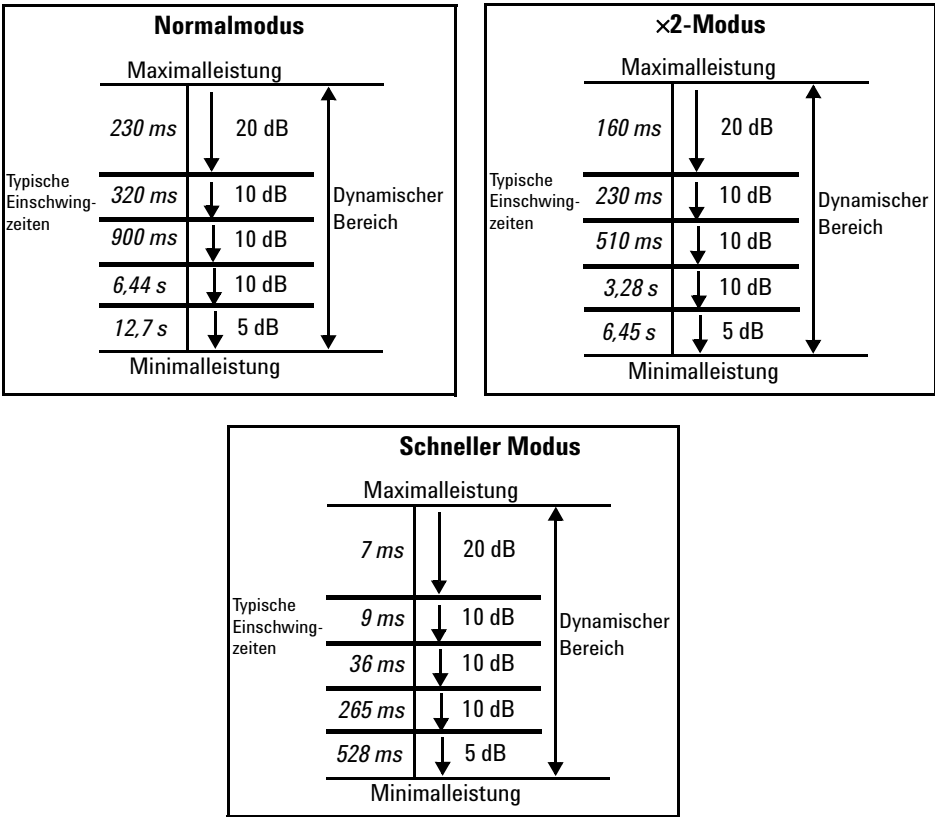


Abbildung A-2 Automatischer Filter, Standardauflösung, leistungssenkender Schritt von 10 dB

Kontakt Daten

Um unsere Services, Garantieleistungen oder technische Unterstützung in Anspruch zu nehmen, nehmen Sie mit uns unter einer der folgenden Telefon- oder Faxnummern Kontakt auf:

Vereinigte Staaten:

(Tel.) (800) 829 4444 (Fax) (800) 829 4433

Kanada:

(Tel.) (877) 894 4414 (Fax) (800) 746 4866

China:

(Tel.) 800 810 0189 (Fax) 800 820 2816

Europa:

(Tel.) 31 20 547 2111

Japan:

(Tel.) 0120 (421) 345 (Fax) 0120 (421) 678

Korea:

(Tel.) (080) 769 0800 (Fax) (080) 769 0900

Lateinamerika:

(Tel.) (305) 269 7500

Taiwan:

(Tel.) 0800 047 866 (Fax) 0800 286 331

Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:

(Tel.) (65) 6375 8100 (Fax) (65) 6755 0042

Oder rufen Sie die Keysight Website auf unter:

www.keysight.com/find/assist

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten. Als aktuelle Version gilt stets die englische Version auf der Keysight Website.

This information is subject to change without notice.

© Keysight Technologies 2012 – 2014

Ausgabe 4, August 2014



U8481-90006

www.keysight.com

